

照明装置及び液晶表示装置

本出願は、日本国特許出願特願 2001-103999 に基づくものであり、その内容はここに参考として取り込まれる。

発明の背景

【0001】

1. 発明の分野

本発明は、液晶表示装置の輝度向上に好適な偏光を供給しうる照明装置に関する。

【0002】

2. 関連技術の説明

従来、液晶表示装置等の輝度向上を目的とした照明装置としては、サイドライト型導光板や直下型等からなる面光源の上に自然光を入射させて偏光からなる反射光と透過光が得られる反射型偏光板を配置したものが知られていた（特開平4-268505号公報）。斯かる照明装置は、偏光を供給することより液晶表示装置のバックライトに用いて偏光板による吸収ロスを低減しうるものであり通例、反射板を用いて反射型偏光板による反射光も有効利用できるように形成されて

いる。

【0003】

前記において反射型偏光板による反射光も有効利用した場合、反射型偏光板を使用しない場合に比べて理論的には2倍の輝度が期待される。しかしながら従来の反射型偏光板を用いた照明装置にあっては輝度を約1.4倍程度にしか向上できない問題点があった。

【0004】

発明の概要

本発明は、偏光を供給しうる反射型偏光板を用いてそれを使用しない場合に比べ輝度を1.5倍以上、就中1.6倍以上に高めうる照明装置の開発を課題とする。

【0005】

本発明は、別体の光源を介し光の出射方向から入射させた光の反射率を50～90%とした面光源装置における光出射側に、自然光を入射させて偏光からなる反射光と透過光が得られる反射型偏光板を配置してなる。

~~その照明装置における反射型偏光板の上側に液晶表示パネルを配置してなる~~ 照明装置を提供するものである。

【0006】

本発明によれば、反射型偏光板を用いてそれを使用しない場合に比べ輝度を1.5倍以上、就中1.6倍以上に高めうる照明装置を得ることができ、それをバックライトに用いて偏光を供給し明るくて表示品位に優れる液晶表示装置を形成することができる。斯かる輝度の向上は、面光源装置の光反射率を上記した所定値に制御したことによる。従来のバックライトシステムの如く光源からの出射光を可及的に有効活用して面全体を均一で明るいものとする面光源装置の設計では反射型偏光板を用いてその反射光による戻り光の利用効率を高めることは困難である。

【0007】

図面の簡単な説明

添付図面において：

図1は液晶表示装置（照明装置）例の説明側面図を示す。

図2は他の面光源装置例の説明側面図を示す。

好みしい実施例の詳細な説明

本発明による照明装置は、別体の光源を介し光の出射方向から入射させた光の反射率を50～90%とした面光源装置における光出射側に、自然光を入射させて偏光からなる反射光と透過光が得られる反射型偏光板を配置したものよりなる。その例を図1に示した。
~~照明装置は、反射型偏光板2を有する。なお図例は液晶表示装置としたものをしており、3が液晶表示パネルである。~~

【0008】

面光源装置としては、別体の光源を介し光の出射方向から入射させた光の反射率が50～90%となるように制御したものが用いられる。斯かる反射率は、面光源を消灯した非発光状態にてJIS Z 7822(4.3.1)に準拠した反射物体の測定方法における条件dに従って行うことができ、例えばカラーテスター（スガ試験機社製、SC-3）などの測定機も市販されている。

【0009】

前記の反射率が50%未満では反射型偏光板による反射光の利用効率に乏しくて反射型偏光板による輝度向上の効果を十分に發揮させることができないし、90%を超えると反射型偏光板を使用しない状態での光出射効率に乏しくて輝度が低かったり、面全体の明るさの均一性に乏しかったりする。反射型偏光板による反射光からなる偏光を可及的に吸収ロスなく視認方向に反射させて再利用し、反射型偏光板による輝度の向上効果をより有効に發揮させる点より面光源装置の好みしい当該反射率は、60%以上、就中70%以上である。

【0010】

面光源装置は、例えばサイドライト型導光板や直下型のもの等の如く液晶表示装置のバックライトなどに準じた適宜なものを用いることができ、反射型偏光板の下部に位置する全部の形成部材からなる全体が面光源装置として前記した反射率を満足するものであればよい。従って面光源装置は、複数の部材を組合せて形成したものであってよい。

【0011】

ちなみに図1に例示の面光源装置1は、サイドライト型導光板であり、導光板12の1又は2以上の側面に光源13を配置してリフレクタ14で包囲固定し、

その光出射側に光拡散板15、18と集光シート16、17を設けると共に、前記導光板の反対側に反射板11を設けたものとなる。一方、直下型の面光源装置としては例えば図2の例の如く、反射板41の上に1又は2以上の光源42を配置し、その上に光拡散板43、44を配置したものなどがあげられる。

【0012】

前記において導光板は、ドットやプリズム状凹凸等からなる光出射手段を設けて側面よりの入射光を上下面の一方より出射させるようにしたものなどであってもよい。また光源としては陰極管や電球、エレクトロルミネッセンス、発光ダイオードやそれを用いた線状光源体などの適宜なものを用いよう。反射板は、反射型偏光板による反射光を利用する点よりも必要なものであるが反射シートや金属箔などの従来に準じた適宜なものを用いよう。

【0013】

一方、光拡散板は、発光面の明るさの均一化を目的に必要に応じて1層又は2層以上が用いられ、従来に準じた適宜なものを用いよう。また集光シートは、出射光の光路制御を目的に必要に応じて1層又は2層以上が用いられ、レンズシートやプリズムシートなどの従来に準じた適宜なものを用いよう。図1の例では2層のプリズムシートをそのプリズムの稜線が直交するように配置して、縦又は横方向に拡散する光を正面方向に集光できるようになっている。

【0014】

従って上記した面光源装置における反射率は、それを形成する部材の全体を介して調節することができる。面光源装置の反射率の向上には光吸収しない部材や内部散乱しない部材を用いることが有利である。特に必要に応じて用いられる光拡散板や集光シートなどを介して反射率を調節する方式が面光源装置の製造効率や容易性などの点より有利である。その場合、従来では面全体の明るさの均一性を高めるために複数の光拡散板を使用することがあったが、その使用数を多くするなど拡散効率を高めるほどそれ自身の光吸収ロス及び内部散乱ロスなどにより面光源装置の反射率が低下して反射型偏光板の使用による輝度向上が十分に發揮されにくくなる。

【0015】

従つて面光源装置を形成する部材数を少なくすること、特に光拡散板や集光シートの使用数を少なくすることが反射率の向上に有利であり、2層以下の光拡散板の使用、就中1層のみの光拡散板の使用、特に光拡散板を使用しないことが好ましい。その場合の面全体における明るさの均一性を高めるための光拡散方式としては、反射型偏光板の光出射側（光透過側）に光拡散板を配置する方式や反射型偏光板自体に光拡散機能をもたせてその透過光を拡散させる方式が好ましく適用することができる。

【0016】

前記のように面光源装置による出射光を可及的に拡散させないで反射型偏光板に供給し、反射型偏光板の透過光ないしその透過後の光を拡散させる方式により反射型偏光板による偏光の状態を良好に維持しつつ明るさの均一性に優れる面発光を達成することができる。またこの場合、面光源装置が光拡散板を有しないためにその面光源装置自体による正面輝度が光拡散板を有する同一光源使用の面光源装置よりも低下しても反射型偏光板を用いたときの光利用効率を高くすることができ、結果として液晶表示装置の輝度をより高めることができる。

【0017】

図1の例の如く面光源装置1の光出射側に配置する反射型偏光板2としては、自然光を入射させて偏光からなる反射光と透過光が得られる適宜なものを用いうる。ちなみにその例としては屈折率が相違する少なくとも2種の材料を多層積層してなる直線偏光分離シート（特表平9-506984号公報、特表平9-507308号公報）や、コレステリック液晶層による円偏光分離シートなどがあげられる。なお上記した反射型偏光板自体に光拡散機能をもたせたものは、例えば反射型偏光板の内部に透明微粒子を含有させる方式、サンドブラスト等にて粗面化処理する方式や透明微粒子含有の塗工膜を付設する方式等にて反射型偏光板の表面に微細凹凸構造を設ける方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0018】

前記の直線偏光分離シートは、入射光を振動面が直交する直線偏光からなる反射光と透過光に分離するものであり、D B E F (3M社製) 等の市販物もある。また円偏光分離シートは、グランジャン配向のコレステリック液晶層からなり、

入射光を左右一方の円偏光からなる反射光と透過光に分離するものである。なお円偏光分離シートでは円偏光からなる透過光が得られるためその円偏光を直線偏光に変換するため $1/4$ 波長板との積層体からなる反射型偏光板とされる場合もある。

【0019】

前記のコレステリック液晶層としては、入射光を左右一方の円偏光からなる光を反射し、他の光は透過する特性を示す適宜なものを用いることができ、その種類について特に限定はない。円偏光分離シートは、コレステリック液晶ポリマーによるフィルムやコレステリック液晶層を透明基材にて密着支持したものなどとして得ることができ、広い波長範囲の透過円偏光を得ることを目的に反射波長域が相違するコレステリック液晶層を2層又は3層以上重畠した構造を有するものであってもよい。

【0020】

反射型偏光板は、前記した偏光分離機能を利用して面光源装置からの光を入射させて得た偏光からなる透過光を偏光板に供給して吸収ロスを低減すると共に、前記反射型偏光板による反射光を面光源装置における反射層を介し反転させて反射型偏光板に再入射させその一部又は全部を所定の偏光として吸収型偏光板を透過させ、更に液晶表示等に利用しうる光量を増大して輝度を向上させることを目的とする。斯かる輝度向上の点より好ましく用いうる反射型偏光板は、偏光の反射率が40%以上のものである。

【0021】

円偏光を直線偏光化することを目的に円偏光分離シートに対し必要に応じて配置する $1/4$ 波長板としては、各種ポリマーの延伸フィルム等からなる複屈折性フィルム、ディスコチック系やネマチック系の如き液晶ポリマーの配向フィルム、その配向液晶層を透明基材上に支持したものなどの従来に準じた適宜なものを用いうる。複屈折性フィルムは、一軸や二軸等の適宜な方式で処理したものであってよい。また熱収縮性フィルムとの接着下に収縮力又はノーリ延伸力を付与する方式などによりフィルムの厚さ方向の屈折率を制御した複屈折性フィルムなどであってもよい。

【0022】

1/4波長板は、位相差等の光学特性の制御を目的に2層以上の位相差層を積層したものであってもよい。ちなみに波長550nmの光等の単色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畠する方式などにより可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能するものを得ることができる。

【0023】

本発明による照明装置は、各種の目的に用いよう。特に偏光を提供することより液晶表示装置のバックライトとして好ましく用いよう。その液晶表示装置は、例えば図1の如く照明装置における反射型偏光板2の上側に液晶表示パネル3を配置することにより形成することができる。なお1/4波長板を設けた円偏光分離シートからなる反射型偏光板では、その1/4波長板が液晶表示パネル側となるように配置される。

【0024】

前記図例の液晶表示装置によれば面光源装置1の導光板12による出射光が光拡散板15で拡散され、集光シート16、17で光路制御されたのち光拡散板18で拡散されて反射型偏光板2に入射し、反射光と透過光に分離されてその透過光(偏光)が吸収型の偏光板31を吸収ロスの少ない状態で通過し液晶セル32に入射して、視認側の偏光板33を介して表示光が出射される。その場合、偏光板31による吸収ロスが少ないと、及び反射型偏光板2による反射光が導光板下面側の反射層11で反射反転し反射型偏光板に再入射してその一部ないし全部が透過することより、当該反射光の利用で光の利用効率が向上することなどにより液晶表示装置の輝度を向上させることができる。

【0025】

液晶表示パネルとしては、図例の如く液晶セル32の片側又は両側に必要に応じて吸収型の偏光板31、33を設けてなる適宜な形態を有するものを用いよう。従って例えば薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、TN型やSTN型に代表される単純マトリクス駆動型のもの、カラーフィルタを付設したものなどの適宜なタイプの液晶表示パネルを用いることができる

。また液晶表示装置の形成に際しては補償用の位相差板などの液晶表示装置の形成に用いられる適宜な光学層の1種又は2種以上を適宜な位置に配置することができる。

【0026】

また前記の偏光板についても例えばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素及び／又は二色性染料を吸着させて延伸処理したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエン配向のフィルム等からなる偏光フィルムや、その偏光フィルムの片面又は両面に透明保護層を設けたものなどの適宜なものを用いよう。さらに補償用の位相差板は、液晶セルの複屈折による位相差を補償して表示品位の向上を図ることなどを目的に通例、視認側及び／又は背面側の偏光板と液晶セルの間に位置するように配置される。

【0027】

照明装置や液晶表示装置を形成する面光源装置や反射型偏光板、液晶表示パネル等における各構成層は、単に重ね置いたものであってもよいが、光軸のズレ防止による品質の安定化や液晶表示装置の組立効率の向上などを目的に粘着層等の接着層を介して積層一体化されていることが好ましい。ただし集光シートなどは空隙が介在する状態で配置されていることがその機能の向上の点より好ましい。

【0028】

実施例 1

白色反射板の上に4本の冷陰極管を配置し、その上に透明なアクリル板の両面にシリカ粒子混合のアクリル樹脂の塗工層を有する拡散板を配置してなる直下型面光源装置の上に、反射型偏光板を配置して正面輝度が 3800 cd/m^2 で反射率が71%の照明装置を得た。なお反射型偏光板は、400～700nmの波長域において選択反射特性を示す反射率48%のコレステリック液晶層に厚さ25μmのアクリル系粘着剤を介してポリカーボネートの延伸フィルムからなる1/4波長板（正面位相差130nm）を積層したものからなり、そのコレステリック

液晶層側を光源側とした。

【0029】

比較例 1

透明アクリル板に粒子混合アクリル樹脂塗工層を設けた拡散板に代えて、表面をエンボス加工したアクリル板の上に拡散板を設けてなる面光源装置を用いたほかは実施例 1 に準じて照明装置を得た。その面光源装置の正面輝度は $4000\text{ cd}/\text{m}^2$ 、反射率は 44% であった。

【0030】

参考例 1

実施例 1 による面光源装置を反射型偏光板を配置しないでそのまま照明装置として用いた。

【0031】

参考例 2

比較例 1 による面光源装置を反射型偏光板を配置しないでそのまま照明装置として用いた。

【0032】

評価試験

実施例、比較例、参考例で得た照明装置の光出射側（反射型偏光板側）に TN 型液晶セルの両側に偏光板を配置した液晶表示パネルを配置して液晶表示装置を形成し、その正面輝度を調べた。その結果を次表に示す。

	実施例 1	比較例 1	参考例 1	参考例 2
正面輝度 (cd/m^2)	310	280	190	200

この発明は上記発明の実施例の記載に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で当業者が想到し得る種々の変形態様を包含する。

特許請求の範囲

1. 別体の光源を介し光の出射方向から入射させた光の反射率を50～90%とした面光源装置における光出射側に、自然光を入射させて偏光からなる反射光と透過光が得られる反射型偏光板を配置してなる照明装置。

2. 請求項1において、面光源装置の反射率を70%以上とし、反射型偏光板の偏光の反射率を40%以上としたものである照明装置。

3. 請求項1において、反射型偏光板が屈折率相違の少なくとも2種の材料を多層積層してなる直線偏光分離シート、又はコレステリック液晶層による円偏光分離シートである照明装置。

4. 請求項1において、反射型偏光板が光の出射側に光拡散層を有するもの、又は透過光を拡散させるものである照明装置。

5. 請求項1に記載の照明装置における反射型偏光板の上側に液晶表示パネルを配置してなる液晶表示装置。

開示の要約

別体の光源を介し光の出射方向から入射させた光の反射率を 50 ~ 90 %とした面光源装置 における光出射側に、自然光を入射させて偏光からなる反射光と透過光が得られる反射型偏光板 を配置してなる照明装置 その照明装置における反射型偏光板の上側に液晶表示パネル を配置した 液晶表示装置 が提供される。